SPRAWOZDANIE

Z BADAŃ GEOLOGICZNYCH,

przedsięwziętych w r. 1878

w Tatrach galicyjskich

przez

Dra ALOJZEGO ALTHA.

KRAKÓW,
W DRUKARNI UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO
pod zarządem Ign. Stelcla.
1879.

Osobne odbicie ze Sprawozdań Kom. fizyjogr., tom XIII.

Sprawozdanie
z badań geologicznych,
przedsięwziętych w r. 1878 w Tatrach galicyjskich.

W r. 1878 Komisyja fizyjograficzna c. k. Akademii Umiejętności w Krakowie poleciła p. Franciszkowi Bieniaszowi dalsze badania na Podolu, a to między dolinami Strypy a Złotéj Lipy, mnie zaś zbadanie geologicznego składu Tatr Galicyjskich.

W tym celu udałem się dnia 21 Lipca 1878 r. wprost do Zakopanego, gdzie na cały czas moich poszukiwań osiadłem, a zkąd ciągłe robiłem wycieczki w poblizkie góry.

Zamiarem moim było dokładne zbadanie Tatr galicyjskich i doliny Nowotarskiéj. Niestety nader często powtarzająca się słota przeszkodziła zupełnemu wykonaniu tego zamiaru. Zwiedziłem wprawdzie najważniejsze doliny i szczyty, niektóre nawet po dwakroć, co jednak przy tak zawiłéj budowie geologicznéj tego jakkolwiek tylko krótkiego pasma jeszcze nie wystarczało na skréślenie dokładnego obrazu ich budowy. Dlatego także dotąd nie mogłem przystąpić do skréślenia mapy geologicznéj tych gór, która wymaga jeszcze powtórnego, zupełnie szczegółowego zbadania.

Badania geologiczne w Tatrach utrudnia nietylko sama przyroda, która wiele miejsc zrobiła niemal nieprzystępnemi, lecz także mała ilość skamielin, bez których dokładne oznaczenie wieku pewnéj formacyi jest niemożliwe; a dlatego i pod tym względem powtórne zupełnie szczegółowe badanie przynajmniéj skał osadowych jest koniecznęm. Z tych to przyczyn mogę nateraz podać tylko ogólny pogląd na geologiję galcyjskich Tatr, odkładając szczegóły na późniéj, kiedy po powtórném zbadaniu będę w stanie złożyć dokładny opis geologiczny tych gór wraz z mapą.

Najdawniejszym utworem w Tatrach są krystaliczne łupki do formacyi azoicznéj należące, które wraz z granitem tworzą jądro tych gór, dlatego występują one w galicyjskich Tatrach tylko na granicy liptowskiéj i spizkiéj, a to w taki sposób, że łupki krystaliczne przeważają w zachodniéj, granit zaś we wschodniéj części tego pasma, jakkolwiek i w zachodniéj granit niekiedy pod gnejsem występuje. A gdy zachodni i wschodni koniec Tatr galicyjskich więcéj na południe są wysunięte, aniżeli ich środek, dlatego te najdawniéjsze skały przeważnie przy obu końcach tego pasma się rozwinęły.

I tak, zaczynając od zachodu, widzimy, że przy źródłach potoka Chochołowskiego i łączących się z nim potoków Jarzębczego i Starorobociańskiego szczyt Wołowca (zwany przez miejscowych juhasów Hrubym Wirchem) składa się z białawego, dosyć drobno-ziarnistego granitu, do którego składu wchodzą, oprócz białego ortoklazu i szarawych ziarnek kwarcu, zazwyczaj drobne, niekiedy zaś także większe blaszki srébrno-białéj miki.

Północne stoki Hrubego Wirchu okazują granit nieco odmienny, tu bowiem w masie skaleniowéj, niewyraźnie krystalicznéj, owszem drobno-ziarnistéj, szczelnie z drobnemi ziarnkami kwarcu zmięszanéj, tkwią rzadkie i drobniutkie blaszki białéj miki. Część tych północnych stoków składa się także z bardzo grubo-ziarnistego protoginu, złożonego z dużych bryłek zielonego talku i jasno-szarawego kwarcu, pomiędzy któremi leżą pomniejsze, niekiedy zaś do rozmiaru kilku centymetrów dochodzące blaszki srébrno-białéj miki.

Góra Rohacz na południowy-zachód od Wołowca już zupełnie po węgierskiéj stronie położona i głęboką przełęczą od Wołowca oddzielona, składa się z granitu zielonawego, biało wietrzejącego, a złożonego oprócz białego wyraźnie krystalizowanego ortoklazu jeszcze z innego zielonawego skalenia (oligoklazu), z rzadkich ziarnek szarego kwarcu i równie rzadkich blaszek białéj miki. Także na wschód od Hrubego Wirchu grzbiet składający się ze szczytów Upłazu, czyli jak go juhasi nazywają z Czerwonego Wirchu, z Jarząbczy i szczytu Starorobociańskiego czyli Raczkowy składają się z podobnego białawego granitu, w którym niekiedy wydzielają się większe bryłki kwarcu, tudzież większe i liczniejsze blaszki białéj miki. Na północ od tego granitu zaś ciągnie się pas gnejsu, różniącego się od opisanego powyżéj granitu tylko złożeniem warstwowém i tém, że zawiéra ciemny łyszczyk. W tym to gnejsie leży we wschodnich stokach Długiego Upłazu pokład zawiérający w znacznéj ilości wpryśnięty piryt, który dawniéj zaczęto wydobywać, roboty téj jednak wkrótce zaniechano.

Nieco wyżéj leży pokład białego kwarcu używanego na fabrykacyję szkła. Białe te stérczące skałki widać z daleka jeszcze więcéj na wschodzie na stokach gór otaczających dolinę Jarząbczą.

Podobny gnejs występuje także w dolinie Starorobociańskiéj, tu jednak na północnych stokach góry Jarząbczéj zawiéra on także zielony talk, a tém samém staje się gnejsem protoginowym.

W dolinie Chochołowskiéj pas ten gnejsu ciągnie się aż do ujścia potoka Krużlik zwanego, leżącego nieco na południe od Polany Chochołowskiéj, gdzie w nim pojawia się znowu granit, ale zupełnie odmienny od powyżéj opisanego, bo jest bardzo drobno-ziarnisty i składa się oprócz zielonawego skalenia, nadającego całéj skale swoją barwę, z małéj ilości kwarcu, i z drobnych blaszek ciemno-brunatnéj miki. Drobniutkie kryształki pirytu w całéj skale są rozsiane. Nieco na południe od tego potoku widziałem z góry spadłe głazy podobnego granitu szczelnie zrosłego z granitem różowym, zawiérającym równie drobne ale rzadsze blaszki ciemnéj miki. Granica między temi dwiema odmianami ciągnie się prostą liniją, tak jakby jeden wypełniał żyłę w drugim; miejsca jednak zkąd te okazy pochodzą, dotąd odszukać nie mogłem.

Południowe stoki wyżéj wspomnianych szczytów granitowych zajmuje na Wołowcu i na Jarzębczy łupek mikowy, w przełęczy zaś między Jarzębczą a szczytem Starorobociańskim (Raczkowy Zadok na mapie) znajduje się łupek chlorytowy i amfibolowy. Skały te jednak są przykryte rozległém gruzowiskiem (tu piargami zwaném) ze spadłych ze szczytów kamieni, między którémi u stóp Czerwonego Wirchu Chochołowskiego czyli Upłazu, położonego między Hrubym Wirchem a Jarzębczą, przeważa białawy drobno-ziarnisty granit, do którego składu oprócz białego ortoklazu i jasno-szarego kwarcu wchodzą drobne blaszki srébrno-białéj miki i zielonego talku.

Przy źródłach Czarnego Dunajca w dolinie Kościeliskiéj góra Ornak, stanowiąca dział wodny między tą doliną a Starorobociańską, składa się z drobno-ziarnistego gnejsu, grzbiet zaś Pyszny w całości z mikołupku; a ciągnące się odtąd ku przełęczy Tomaniarskiéj szczyty Kamienistéj, Smereczańskiego Wirchu i Tomanowéj po części z gnejsu, a po części z mikołupku. W téj dolinie i w dolinie Starorobociańskiéj istnieją dawne, teraz już opuszczone kopalnie, z których wydobywano kruszce miedziane, głównie tetraedryt; teraz widać tylko dawne hałdy, po których rozsiane są jedynie ułamki kwarcu, a niekiedy i barytu, z wpryśniętym w nie tetraedrytem, a powleczone malachitem i azurytem.

Na wschód od przełęczy Tomaniarskiéj zaczyna się część środkowa galicyjskich Tatr, gdyż granica Galicyi między tym punktem a górą Świnicą, będącą najwyższym punktem Tatr galicyjskich, jest więcéj na północ wysunięta, dlatego też skały azoiczne występują tu tylko w masach odosobnionych. Taką ze wszech stron szarym wapieniem otoczoną masę tworzy gnejs, zajmujący górną część północnych stoków Czerwonego Wirchu Upłaziańskiego i Małołączniaka, a ciągnący się aż ku Giewontowi. Gnejs ten połączony jest z pięknym granitem grubo-ziarnistym, zawiérającym duże kryształy czerwonego ortoklazu.

Druga taka masa gnejsu połączona z mikołupkiem zajmuje góry Kondratową i Goryczkową, na któréj północnych stokach znajduje się także piękny drobno-ziarnisty granit.

Od Świnicy ciągnie się granica liptowska grzbietami w kierunku południowo-wschodnim ku szczytom otaczającym Morskie Oko, a cały tym sposobem powstały trójkąt aż do Stawów Gąsienicowych i do Wołoszyna zajmuje granit w rozmaitych odmianach występujący.

Bezpośrednio na tych krystalicznych skałach leżą kwarcyty, zlepieńce i piaskowce twarde, po największéj części czerwone, w części zaś białawe, ułożone niekiedy, jak np. pod Tomaniarską przełęczą, naprzemian z czerwonémi łupkami, a należące prawdopodobnie do utworu dyjasowego.

Kwarcyty te ciągną się wązkim pasem od granicy Orawskiéj przez dolinę Chochołowską, polanę Trzydniówkę, dolinę Iwanówkę i Tomanową, gdzie przechodzą do Liptowa, następnie zaś przez przełęcz Liljowe i dolinę Gąsienicowych Stawów do Koszystéj i Wołoszyna, zkąd przez dolinę Białki przechodzą na Spiż. Skamielin w tych warstwach dotąd nie znaleziono.

Mojsisovics, zwiedziwszy w r. 1867 także Kościeliską dolinę, twierdzi, że kwarcyt ten ku wierzchowi przyjmuje cząstki wapienne, a tym sposobem przechodzi niekiedy w zbity wapień krynoidowy. Na kwarcycie mają leżeć czerwone łupki, a na tych gdzieniegdzie cienki pokład komórkowatego dolomitu (*Rauchwacke*). Na Zakopiańskiéj Magórze i w dolinach Kościeliskiéj i Starorobociańskiéj, widział on porozrzucane bryły ciemnego wapienia, napełnionego nieoznaczalnémi szczątkami ramionopławów i innych muszli, i twierdzi, że w samym kwarcycie widział belemnity, zkąd wnosi, że ten cały utwór jest o wiele młodszy od dyjasu i odpowiada utworowi retyckiemu [1]).

Zapatrując się jednak w ten sposób na tatrzańskie kwarcyty, Mojsisovics łączy ze sobą w jednę całość dwa zupełnie odrębne utwory, t. j. kwarcyty czerwone i jasno-szarawe, leżące bezpośrednio na łupkach krystalicznych, i kwarcyty, a raczéj twarde ciemno-szare grubo-ziarniste piaskowce, mające jednak lepiszcze wapienne i przechodzące w wapienie napełnione ziarnkami i bryłkami kwarcu, które w dolinie Kościeliskiéj składają górną część wąwozu Pisanéj, zkąd Mojsisovics nadał tym warstwom nazwę kwarcytu z Pisanéj (*Pisana-Quarzit*). Piaskowce te jednak nie mają nic wspólnego z owémi dyjasowémi kwarcytami, owszem oddzielone są od tych kwarcytów odsłoniętych dopiéro w dolinie Iwanówki u południowych stóp Kominów, szarym i żółtawym komórkowatym dolomitem, czarnémi cienko warstwowanémi łupkami, zawiérającémi niewyraźne szczątki roślinne i szarémi bulwiastémi wapieniami. Buły wapienne składające te ostatnie warstwy są jakby obwinięte czarnym tłustym łupkiem, na nich leżą jeszcze dosyć potężne ciemno-szare wapienie, a dopiéro na tych występują w wąwozie Pisanéj owe ciemnoszare, zwięzłe, wapniste piaskowce, połączone z zupełnie odmiennémi ciemno-szarémi kwarcytami, o których nieco później będzie mowa,

---

[1]) Zobacz: *Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Jahrgang* 1867. Str. 258.

a dlatego nietylko owe dyjasowe kwarcyty, ale i te komórkowate dolomity, czarne łupki i bulwiaste wapienie są oczywiście od tych piaskowców dawniejsze. Wiek tych warstw leżących między kwarcytem dyjasowym a tym piaskowcem dla braku skamielin dokładnie oznaczyć się nie dał, według swego położenia jednak zdają się one jeszcze należeć do utworu tryjasowego.

Następném dopiéro co wymienionêm ogniwem, w kilku miejscach Tatr galicyjskich zachodnich występującém, jest ów ciemno-szary bardzo twardy i zwięzły a przytém bardzo wapnisty piaskowiec, który już w dolinie Chochołowskiéj pojawia się powyżéj polany Huty na samém połączeniu się dwóch potoków Chochołowskiego i Starorobociańskiego. W piérwszéj z tych dolin rozciąga on się niedaleko i już przed polaną Trzydniówką ustępuje miejsca wyżéj wymienionym dawniejszym, bo dyjasowym czerwonym lub jasno szarawym kwarcytom i piaskowcom, leżącym bezpośrednio na krystalicznych łupkach. W dolinie Starorobociańskiéj zaś ukazuje się ów ciemny piaskowiec przez kilkaset kroków, tworząc skalistą bramę, którą potok z téj doliny wychodzi. Znalazłem w tym piaskowcu duże, na końcu spłaszczone belemnity, niedobrze zachowane. Są to oczywiście te same belemnity, na których obecności Mojsisovics opiérał swe zdanie o młodszym wieku kwarcytów, a które on znalazł także w dolinie Kościeliskiéj; wykazałem jednak już wyżéj, że owe dwie skały nie mają nic wspólnego. Właśnie te ciemne piaskowce z belemnitami, które jako mające lepiszcze wapienne, nie mogą być nazwane kwarcytami, nazywa Mojsisovics „Pisana Quarzit“, i uważa je za dawniejsze od Karpackiego utworu retyckiego. Dr. Kreutz zaś [1]) uważa te piaskowce za dolny lijas, z czém zgadzają się skamieliny dotąd z tych warstw znane.

W dolinie Kościeliskiéj występują te piaskowce, jak już nadmieniłem, zaraz tam, gdzie poniżéj połączenia się potoku Tomaniarskiego z Dunajcem wchodzi się w skalisty wąwóz, kończący się u dołu skałą Pisaną. Tylko górna część tego wąwozu jednak leży w tym piaskowcu, mającym tu nachylenie warstw północno-wschodnie pod kątem 40°, i leżącym bezpośrednio pod wapieniem, zajmującym dolną część tego wąwozu i tworzącym tu wysokie urwiste skały. Zmiana geologicznego składu skał zdradza się zaraz na powiérzchni; pokąd bowiem trwa piaskowiec, skały są mniéj urwiste i lasem pokryte, gdzie zaś zaczyna się wapień, tam ustaje las i tylko nagie stérczą turnie.

Daléj na wschód nie widziałem tych piaskowców wyraźnie rozwiniętych, tam bezpośrednio na kwarcytach dyjasowych leżą wapienie, które w całych galicyjskich Tatrach przeważającą odgrywają rolę. Wapienie te jednak, aczkolwiek co do cech petrograficznych bardzo do siebie podobne, nie należą do jednéj tylko formacyi, a gdy przytém zazwyczaj jeno mało zawiérają skamielin, a nadto wzajemne ich

---

[1]) Patrz rozprawę Kreutz'a: „Tatry i wapienie ryfowe w Galicyi“, w Sprawozdaniu Komisyi fizyjograficznéj Towarzystwa naukowego Krakowskiego. Tom III. 1869. Str. (4).

stosunki stratygraficzne są dosyć zawiłe, przeto oznaczenie ich względnego wieku nie jest łatwe. Już wiedeński geolog Stache, który z polecenia c. k. państwowego Zakładu geologicznego przedsięwziął badania téj części Tatr, wypowiedział, że aby otrzymać dokładny obraz geologicznéj budowy naszych Tatr, trzebaby zwiedzić dokładnie każdą dolinkę i być niemal na każdym szczycie, czego on dokonać nie mógł, a dlatego dotąd nie mamy opisu geologicznego tych gór, wydanego przez ów zakład. I ja, dla przyczyn już na wstępie podanych, w r. 1878 nie mogłem przeprowadzić tak dokładnych poszukiwań, a gdy i ilość skamielin, w tym roku otrzymanych była tylko mała, przeto tu, gdzie chodzi o sprawozdanie z r. 1878, nie mogę się wdawać w dokładne oznaczenie względnego wieku skał tatrzańskich i ograniczyć się muszę do podania tego, co widziałem w poszczególnych dolinach przezemnie zwiedzanych, idąc od zachodu na wschód [1]). Dla uniknienia powtarzania się uwzględnię tu tylko dolną część każdéj doliny, sięgającą właśnie aż do owych piaskowców, o których dopiéro była mowa, a gdzie tych niéma, aż do kwarcytów dyjasowych.

Piérwszą z tych dolin jest dolina Chochołowska. Zaraz na wstępie do téj doliny widzimy na prawéj (zachodniéj) jéj stronie, stérczącą urwistą skałę „Siwą Turnią“ zwaną, złożoną z jasno-szarego drobno-ziarnistego, mocno popękanego dolomitu, ułożonego w warstwy od 0,3 do 1,0 metra grube, mające kierunek czysto zachodnio-wschodni (g. 6 kompasu górniczego) a pod kątem 30° ku Pn. nachylone; niektóre z tych warstw stanowią wyraźny zlepieniec dolomitowy, bo różnéj wielkości nieco zaokrąglone okruchy szarego dolomitu spojone są białym więcéj krystalicznym dolomitem, inne, cieńsze warstwy są ciemniejsze i poprzeżynane rzadszemi żyłkami białego kalcytu, skamielin żadnych znaleźć tu nie mogłem. Wapienia nummulitowego zaś, który w innych dolinach tatrzańskich leży bezpośrednio na tym zlepieńcu, w dolinie Chochołowskiéj nie widziałem. Podobne mocno popękane dolomity, po części okruchowcowe, niekiedy ciemniejsze i więcéj zbite rozciągają się aż powyżéj ujścia potoku zwanego Koryciskami, od góry Kryty do doliny Chochołowskiéj wpadającego, poczém ustają nagie skały, i stoki doliny pokrywają się lasami, co dowodzi, że ich skład geologiczny się zmienił, wyraźnych obnażeń jednak tu niéma. Nieco wyżéj aż do ujścia dolinki zwanéj „Długą od Jaworzynki“ widać znowu dolomity jasno-szare, zupełnie zbite i twarde, ułożone warstwami cieńszemi, których kierunek także jest odmienny, bo jest północno-wschodni (g. 4 komp. górn.) nachylenie zaś pod kątem 20° północno-zachodnie. Bezpośrednio pod tym dolomitem pojawiają się ciemniéj szare łupkowe i marglowate wapienie, ułożone naprzemian z miększemi łupkami mar-

---

[1]) W r. b. 1879 ponownie zwiedziłem Tatry a to w towarzystwie mego asystenta p. Bieniasza, tu już można było przeprowadzić badania więcéj dokładne i otrzymać znaczną ilość skamielin, po których oznaczeniu można będzie przystąpić do dokładnego oznaczenia względnego wieku tutejszych skał osadowych.

głowemi. W tych warstwach znalazłem małego, bliżéj nieoznaczalnego belemnita i skorupy aptychusów podobne do gatunku *Aptychus lamellosus* Park. cechującego utwór białego Jura. Łupki te, których warstwy mają znowu kierunek czysto zachodni (g. 6), a nachylenie pod kątem 40° północne, ciągną się aż do polany Huty, gdzie dolina, właśnie w skutek miększego materyjału składającego tutejsze góry, znacznie się rozszérza.

Powyżéj téj polany dolina znowu nagle się zwęża, wysokie skały z obu stron aż do saméj rzéczki przystępujące tworzą rodzaj bramy podobnéj do bramy Kościelskiéj. Jest to wapień szary dolomityczny twardy, jednak tak popękany, że niepodobna otrzymać większych z niego okazów, wszystkie szczeliny wypełnione są białym krystalicznym kalcytem w wyraźnych rombościanach wykształconym. Warstwy są bardzo grube, tak że skała wydaje się niemal masową, ich nachylenie jest północne i tak strome, że stoją niemal pionowo. To skaliste zwężenie doliny nie rozciąga się daleko, dolina znowu się rozszérza, a przyczyną téj zmiany znowu jest skład geologiczny, widać tu bowiem znowu łupki szare marglowe, petrograficznie jednak różniące się od poprzednich, bo są ciemniejsze, więcéj iłowate i doskonaléj łupkowe, żółto wietrzejące. Łupki te nie trwają długo, dolina wkrótce znowu się zwęża, a pojawiają się wysokie urwiste skały, tworzące drugą, wyższą i wspanialszą od poprzedniéj bramę, tu bowiem rzéczka przedarła się przez malownicze pasmo Kominów. tworzących wysokie i urwiste turnie. Tu w dolinie widać tylko dolomit szary drobno ziarnisty mocno popękany i poprzerzynany białemi żyłkami, przez co staje się okruchowcowym. Dolomit ten petrograficznie niczém się nie różni od dolomitu składającego Siwą Turnię na wstępie do doliny Chochołowskiéj położoną, warstwy jego są grube, stoją niemal pionowo, ich kierunek nie jest wyraźny. Powyżéj tego dolomitu leży w dolinie, a zatém według nachylenia warstw pod tym dolomitem, wapień jasno-szarawy zbity, także poprzerzynany białemi żyłkami, a stanowiący również wysokie i urwiste skały. Za temi skałami widać tylko masę głazów z góry z Kominów spadłych, są to wapienie różowe albo czerwone krystaliczne, w przeważnéj części z cienkich okrągłych słupków krynoidowych złożone, tudzież wapienie zbite, czerwono i szaro nakrapiane bez skamielin. Następnym utworem w téj dolinie, w wyraźnych skałach występującym, jest ów wyżéj wspomniany wapnisty piaskowiec, zwany przez Mojsisovicsa *Pisana Quarzit*, w którym niekiedy lepiszcze wapienne tak przeważa, że skała przedstawia wapień napełniony ziarnkami kwarcu. Bezpośrednio pod tymże leżą tu owe kwarcyty dyjasowe.

Na wschód od doliny Chochołowskiéj leży dolina Lejowéj, ostatniego przypływu Chochołowskiego potoka, łączącego się z nim tuż przed ujściem do Czarnego Dunajca. Dolina ta jest o wiele krótsza od poprzedniéj, bo kończy się już u północnych stóp Kominów. Na wstępie do niéj znajduje się brama, bo z obu stron stoją strome skały szarego i twardego wapienia numulitowego, ułożonego w warstwy od 0,2 do 0,3 metrów grube, których kierunek niemal wprost zachodnio-wschodni odpowiada g. 5—6, a które pod kątem 55° ku Pn. są nachylone.

Bezpośrednio pod wapieniem numulitowym leży grubo warstwowany zlepieniec wapniowy, którego ślady widać w małych stérczących skałkach na przestrzeni kilku kroków, poczém natrafia się na skałę szarego, nieco krystalicznego, mocno popękanego wapienia, którego warstwy od pół do 1 metra grube mają kierunek i nachylenie takie same jak wapień numulitowy. Szczeliny tego wapienia są po części wypełnione białym krystalicznym kalcytem, niekiedy jest on tak popękany, że staje się niemal okruchowcowym. Skamielin w nim nie widziałem.

Jeszcze wyżéj w dolinie, tam, gdzie ona kierunek swój południowy zmienia na południowo-wschodni, wapień staje się ciemniejszym, zbitym. W tym wapieniu znalazłem ułamek małego belemnita, niedający się bliżéj oznaczyć, i wydrążenia rurkowate proste, prawdopodobnie od pierścienic pochodzące. Od owego zagięcia doliny występują wapienie marglowe szare, cienko warstwowane, niekiedy łupkowe, ułożone naprzemian z łupkami marglowémi, w których znalazłem niewyraźne ułamki belemnitów, tudzież odciski i skorupy dużego aptychusa, także bliżéj oznaczyć się niedającego. Warstwy mają kierunek nieco odmienny, bo g. 9 i nachylenie pod 20° ku Pn. Wsch.

Wapień ten cienko warstwowany ciągnie się aż do początku polany Léjowéj; jakkolwiek dla braku większych ścianek niewyraźnie jest odsłonięty. Naprzeciw polany Léjowéj pojawia się pod nim w wyraźnych ściankach nad potokiem łupek marglowy żółtawo-szary, łatwo wietrzejący, bardzo podobny do łupku ze stoków Kopieńca w dolinie Olczyska, o którym poniżéj będzie mowa. Tu zawiéra łupek także cienkie warstewki twardego, ciemno-szarego wapienia, napełnionego skamielinami, zupełnie podobnego do warstw z doliny Olczyska; dlatego o identyczności tych dwóch utworów wątpić nie można. Kierunek warstw tego łupku jest ten sam, co poprzednich wapieni, nachylenie o wiele silniejsze, bo pod kątem 70° ku Pn. Wsch.

Przy polanie opuściłem dolinę spinając się na wiérzch leżącéj na wschód od niéj góry Kopki, na któréj dawniéj istniały kopalnie na rudę żelazną. Na jéj szczycie znajduje się stroma skała, w któréj odsłonięte są cienkie warstwy, mające kierunek g. 9 i nachylenie pod kątem 40—50° Pn. Wsch. Jest to wapień zbity, po części szary, po części zaś ciemno-czerwony. W warstwach szarych nie widziałem skamielin, w czerwonych zaś znachodzą się niekiedy belemnity, jednak tak szczelnie ze skałą zrosłe, że z takowéj wydobytémi być nie mogą. Ku wiérzchołkowi skały widać niektóre warstwy tak napełnione ogniwami walcowatych słupków krynoidowych, że przez to cały wapień staje się jakby krystalicznym, a w tych samych warstwach widać także małe ostro stożkowate zęby rybie. Niektóre warstwy szarego wapienia zawiérają spłaszczone buły i przerwane warstewki czarnego rogowca. W stokach północnych téj skały widać mnóstwo dawnych sztolni teraz już zawalonych, a w czerwonym żelezistym wapieniu, otaczajacym otwory tych sztolni widać niekiedy ślady amonitów. Ja znalazłem tu ośródkę dużego nautilusa. Skał, wznoszących się na południe od doliny

Léjowéj, znanych pod nazwą Stoły i Kominy, w tym roku zbadać nie mogłem.

Trzecią z rzędu doliną jest dolina Kościeliska, w któréj początek swój bierze główna odnoga Czarnego Dunajca, dolina ta ciągnie się aż do samego grzbietu granicznego.

Przy wstępie do téj doliny, przy stojącym tu traczu, widać po obu stronach rzéki małe skały, składające się niemal w zupełności z małych wypukłych numulitów (*Nummulina perforata d'Orb*), pomiędzy którémi gdzieniegdzie natrafia się na większy płaski numulit (*N. Puschii d'Archiac*), lub na cienki kolec cydaryta. Wszystkie te skamieliny spojone są masą krystalicznego, żółtawo-szarego dolomitu, przy uderzeniu cuchnącego. Po krótkiéj przestrzeni, gdzie stoki gór lasem okryte nie okazują żadnych obnażeń, przychodzi się do miejsca, w którém skały obu stron tak się do siebie zbliżają, że zostawiają tylko otwór dla ścieśnionego tu koryta rzéczki i bieżącéj wzdłuż niego wązkiéj drogi. Szérokość téj cieśniny znanéj pod nazwą Bramy Kościeliskiéj podaje Pusz tylko na 10 stóp, teraz ma ona około dwa razy tyle. Skałą sprawiającą to zwężenie, jest jasno-szary, miejscami czerwony, krystaliczny dolomit, na szczelinach czerwono powleczony, tam gdzie one nie są wypełnione białym krystalicznym kalcytem. Warstwy tego wapienia mają wyjątkowo kierunek południowo-północny z nachyleniem pod kątem 35° wschodniém. Taki sam wapień składa także skałę Jaworzynkę, stérczącą od strony wschodniéj nad doliną Kościeliską. Pod tym twardym wapieniem leżą i w téj dolinie wapienie marglowe czarniawo-szare, a pod nimi łupki marglowe ciemno-szare, po zwietrzeniu jaśniejsze z aptychusami, w których widziałem także nieoznaczalne ślady terebratuli cienko prążkowanéj. Te marglowe wapienie i łupki ciągną się aż powyżéj ujścia potoka Miętusi, gdzie ich cienkie warstwy mają kierunek g. 9, a nachylone są pod kątem 80° ku Pn. Wsch. Poczém następują znowu wapienie twardsze, zbite, nieco żółtawo-szare, ze szczelinami białym kalcytem wypełnionemi, ciągnące się aż do silnego źródła, z dna doliny bijącego, przy którém Towarzystwo tatrzańskie wystawiło altanę.

Powyżéj tego źródła zaczyna się cieśnina dłuższa, do 20 metrów széroka, tu bowiem pionowe ściany jasno-szarego, zbitego, grubo warstwowanego wapienia, o przełamie zadzierżystym, wznoszą się bezpośrednio z potoka. Warstwy te mają do kilku metrów grubości, ich kierunek jest g. 6, nachylenie pod kątem 25° północne. Wyżéj w téj cieśninie, powyżéj tutejszego pieca wapiennego, stają się te wapienie ciemniejszémi, niemal czarnémi, na szczelinach wydzielił się biały, niekiedy żółty krystaliczny kalcyt, warstwy mają tylko do 0,2 metra grubości. Skamielin w tych wapieniach w r. 1878 znaleźć nie mogłem. Z końcem téj cieśniny ustają także te twarde wapienie, pod niémi pojawiają się szare, delikatne, nieco tłustawe łupki z cienkiemi warstwami niebieskawo-szarego twardego, wapienia, i cienkiemi warstwami szarego, bardzo drobno-ziarnistego piaskowca, zawiérającego dużo drobniutkich blaszek miki i ślady odcisków drobnych wodorostów. Dolina znowu się

rozszérza i tworzy piękną, pochyłą polanę, zwaną Pisaną, otoczoną wysokiemi skałami wapiennemi, które zaraz powyżéj téj polany tworzą nową a długą cieśninę, ciągnącą się aż do ujścia potoku Iwanówki. Na południowym końcu téj polany występuje wapień szary, biało wietrzejący, w cienkich warstwach, poprzeplatanych warstwami więcéj marglowemi i łupkowemi. Z początkiem cieśniny zaś wapień staje się twardszym, zbitym i grubo warstwowanym. Na początku jest on jasny, późniéj nieco ciemniéj-szary i zawiéra ślady drobnych skamielin niedających się bliżéj oznaczyć. Wapień ten ciągnie się w dolinie aż nieco powyżéj czwartego mostu, rzuconego w téj cieśninie przez potok dla drogi, która właśnie dla wązkości tego jaru kilkakrotnie z jednego na drugi brzeg potoku przechodzić musi.

Bezpośrednio pod témi wapieniami wznoszą się z dołu warstwy, już na piérwszy rzut oka zupełnie różne, są to owe niebieskawo-szare, bardzo twarde wapniste piaskowce (*Pisana-Quarzit* Mojsisovics), w skutek zwietrzenia na powietrzu szorstkie, a nareszcie rozpadające się na gruby piasek, o których już powyżéj była mowa. Warstwy są grube, ich kierunek g. 9, nachylenie pod kątem 40° północno-wschodnie. Zmianę geologicznego składu poznać można już na powiérzchni po tém, że stoki doliny okrywają się lasem, i ustają owe nagie turnie cechujące wyżéj wspomnione wapienie. Turnie te jednak ciągną się w górnéj części stoków nieco daléj na południe, tworząc tak zwane Kominy, kiedy dolna część doliny już jest lasem okryta a jéj boki złożone z piaskowca, który tylko powoli coraz wyżéj się wznosi.

Wyszedłszy z wąwozu Pisanéj idzie się na prawo w dolinkę Iwanówki, ciągnącą się u południowych stóp Kominów ku przełęczy Iwaniarskiéj, oddzielającéj dolinę Kościeliską od Chochołowskiéj. Zaraz na początku dolinki Iwanówki natrafia się na warstwy leżące pod wyżéj opisanémi piaskowcami. Są niémi czarniawo-szare, bulwiaste i krzemieniste wapienie, cienko warstwowane i jakby złożone z samych buł spłaszczonych wapienia, otoczonych czarnym tłustym łupkiem. Warstwy te naprzemian są ułożone z warstwami czarnego łupku. Kierunek warstw g. 9, ich nachylenie pod kątem 50° ku Pn. Wsch. Nieco wyżéj w tym wapieniu natrafia się na buły podobnego wapienia, które jednak po zwietrzeniu okazują równoległe pasy jaśniejsze i ciemniejsze. Jasne łatwiéj wietrzeją, przez co przy dalszym zwietrzeniu okazują się naprzemian małe wałki i rówki. Buły te przypominają stromatopory z sylurskiego wapienia z nad Zbrucza; czyto jednak tu są ciała organiczne, tego stwierdzić nie można. Pod témi czarnémi wapieniami przechodzi się w dolomit okruchowcowy, gdzie nie zaokrąglone okruchy szarego dolomitu i ciemno czerwonego iłu, spojone są żółtym krystalicznym dolomitem, który także wypełnia najdrobniéjsze szczeliny owych okruchów, przez co po wywietrzeniu albo wypadnięciu owych okruchów powstaje dolomit żółty komórkowaty, bardzo podobny do niektórych dolomitów górnego wapienia muszlowego w okręgu Krakowskim. Jeszcze wyżéj całe ściany téj doliny i łączącéj się z nią doliny Dziewiątéj składają się z jasno-czerwonego, niekiedy drobno- niekiedy

grubo-ziarnistego kwarcytu, pod którym już niedaleko kopalni Dziewiątéj wchodzi się w gnejs, w którym leżą dawne kopalnie Dziewiątéj, gdzie w kwarcu i barycie wpryśnięte są chalkopiryt i tetraedryt przeobrażające się na powietrzu na malachit i azuryt.

Cały grzbiet Ornaku wznoszący się nad tą kopalnią i ciągnący się w kierunku południowym do granicy liptowskiéj, składa się z drobno-ziarnistego gnejsu obfitującego w drobne blaszki ciemnéj miki.

Wracając do doliny Kościeliskiéj widzimy, że cała kotlina otaczająca źródła Czarnego Dunajca w niższéj swéj części zarosła lasem tak, że tutaj żadnych nie można robić spostrzeżeń geologicznych. Dopiéro wyszedłszy po nad górną granicę lasów natrafia się na obszérne hałdy, dawniéj tu istniejących kopalń. Z ułamków po tych hałdach rozsianych przekonałem się, że te kopalnie istniały w zielonym łupku talkowym, gdzie w pokładach albo żyłach kwarcowych znajdował się wpryśnięty tetraedryt wraz z barytem. Łupek ten talkowy ciągnie się niemal aż pod sam szczyt góry Pysznéj, zamykającéj tę dolinę od południa. Dopiéro na saméj grani widać znowu gnejs drobno-ziarnisty w ciemną mikę obfitujący, a tym sposobem przechodzący w mikołupek.

Taki sam gnejs składa także grzbiet od Pysznéj do przełęczy Tomaniarskiéj ciągnący się, i osadzone na nim szczyty Kamienistéj, Smereczańskiego wirchu i Tomanowéj, a dopiéro tam ustaje, gdzie grań spada w przełęcz Tomaniarską.

W téj przełęczy i na stokach szczytu Tomanowéj do niej spadających widać tylko twardy, cienko warstwowany, czerwonawy kwarcyt, zupełnie odpowiadający kwarcytowi, który widzieliśmy w górnéj części doliny Iwanówki i przy polanie Chochołowskiéj. Ciemno-czerwony łupek iłowy i ciemno czerwony drobno-ziarnisty piaskowiec tworzą podrzędne warstwy w tym kwarcycie. Gór leżących na północ od Tomanowéj i znajdujących się tam kopalń rud żelaznych, jako też doliny Smytni od zachodu z doliną Kościeliską łączącéj się, w tym roku zwiedzić nie mogłem [1]).

Na wschód od doliny Kościeliskiéj to samo powtarza się zjawisko, które widzieliśmy już w dolinie Lejowéj, t. j. że w górach oddzielających doliny Tatrzańskie i takie jeszcze występują skały, jakich na odpowiednich miejscach w dolinach dostrzedz nie można. Podobnie jak na wschód od doliny Lejowéj w tak zwanéj Kopie znajdowały się także na wschód od doliny Kościeliskiéj w górze Miętusi i w Czerwonéj Skałce kopalnie na hematyt w ciemno-czerwonych wapieniach, których w dolinie Kościeliskiéj nie widać.

Od drogi z Zakopanego do Kościeliskiéj doliny prowadzącéj wychodzi się pomiędzy ujściem doliny Małołąki i Kościeliskiéj żlebem

---

[1]) Właśnie w dolinie Smytni odkryliśmy w r. 1879 wyraźne i liczne skamieliny, staraniem mego asystenta p. Bieniasza ze skał tutejszych wydobyte, których oznaczenie jeszcze nie przeprowadzone wielce przyczyni się do oznaczenia geologicznego wieku tych skał.

krótkiego tędy spadającego potoczku na Gruby Regiel, a z niego na Miętusię. Zaraz na początku owego żlebu widać przy drodze cienko warstwowane i piaszczyste, brunatno-szare wapienie numulitowe, zawiérające, w niektórych warstwach tylko rzadkie, w innych przeciwnie bardzo licznie nagromadzone numulity do dwóch wyżéj wymienionych gatunków należące, z których jeden duży i płaski jak pieniążek, drugi mały i wypukły jak soczewka, oprócz nich znajdują się dosyć liczne ostrygi, rzadziéj także inne skamieliny. Kierunek tych warstw g. 6, nachylenie pod kątem 35° północne. Ku spodowi ilość numulitów się zmniejsza, w niektórych warstwach nawet wcale ich niéma, a jeszcze niżéj występują grubo ziarniste zlepieńce wapienne, w których nieco zaokrąglone bryłki szarego wapienia, mające niekiedy do trzech centymetrów średnicy, spojone są podobnym, jasno-szarym krystalicznym wapieniem. Następnie ustaje wszelkie obnażenie, bo wchodzi się przez las na wiérzch góry Jaworzynki, gdzie stoją wysokie skały złożone z jasno-szarego krystalicznego wapienia, mającego na szczelinach czerwoną ziemistą powłokę. Jest to zupełnie ten sam wapień co przy piérwszéj bramie doliny Kościeliskiéj występuje i ciągnie się daléj na wschód od tak zwanéj Czerwonéj Skałki, jednak widać tu pod nim leżące jeszcze inne warstwy, których w dolinie Kościeliskiéj spostrzedz nie można. Ku spodowi bowiem wapień ten staje się ciemniéjszym i więcéj zbitym, niektóre warstwy są ciemno-zielonawo szare, niekiedy krzemieniste, niekiedy marglowe, inne są ciemno-czerwone. Wapienie tych dwu barw nawet w téj saméj warstwie szczelnie się zrastają. W tych ciemno-czerwonych wapieniach tkwią większe albo mniéjsze soczewkowate buły czerwonego hematytu o złożeniu skorupowém, uformowane niekiedy naokoło amonita. Buły te były ongi przedmiotem teraz już zaniechanych robót górniczych; oprócz tego znajdują się w tych wapieniach liczne belemnity. Między temi warstwami, których grubość dochodzi niekiedy do jednego metra, leżą inne cienkie warstwy niemal w zupełności złożone z ogniw słupków krynoidowych, a w tych pojawiają się także niekiedy drobne zęby rybie. Warstwy te, które w zupełności odpowiadają warstwom z góry Kopki nad Lejową i z Małéj Swinicy daléj na wschód położonéj, mają tu w Czerwonéj Skałce kierunek g. 6 i nachylenie pod kątem 40° ku północy, i ciągną się aż do przełęczy zwanéj Przysłopem Miętusi, nad którą wznosi się właśnie Czerwona Skałka; po południowéj stronie téj przełęczy bowiem już inne pojawiają się skały. Tu występuje wapień zbity ciemno-szary, poprzerzynany białemi, niekiedy żółtemi żyłami. Warstwy jego są dosyć grube, ich kierunek nieco zmienny odpowiada 6éj, 8éj, albo 9éj godzinie, ich nachylenie jest północne pod kątem 40—50°. W tym to wapieniu znajduje się nieco daléj na południe gruby pokład żółtawo-brunatnego, drobno-krystalicznego dolomitu, niekiedy do dolomitów tryjasowych Krakowskich bardzo podobnego, w którym, jak tam tak i tu, znajdują się gniazda limonitu. Dawniéj tu istniały także kopalnie, z których wywożono rudę do huty Zakopiańskiéj. Z tych kopalń spuściłem się na dół w dolinę Miętusi, którą przekroczywszy wyszedłem na górę

Upłaz, stanowiącą północne stoki Czerwonego Wirchu Upłaziańskiego. Na północ od polany na Upłazie ciągnie się nizki grzbiet skalisty ku zachodowi, składający się z dolomitu po części jasno-szarego, zbitego, po części zaś zupełnie okruchowcowego, gdyż ułamki ciemno-szarego dolomitu spojone są masą dolomitową jaśniejszą. Otóż podobny ciemno-szary dolomit poprzerzynany białemi żyłami, tudzież dolomit okruchowcowy widać także jeszcze wyżéj na górnéj granicy lasu i w kosodrzewinie, gdzie w jednéj skale widać wyraźne cienkie warstwy z kierunkiem g. 1, i nachyleniem bardzo stromém ku wschodowi.

Jeszcze wyżéj kierunek ten, który oczywiście jest tylko miejscowy, znowu się zmienia na kierunek g. 9 ze stromém nachyleniem Pn. Wsch. Tu widać nasamprzód szare zbite wapienie dosyć grubo warstwowane, pomiędzy które wsuwają się nieco wyżéj warstwy jasno-czerwone, nieco okruchowcowe, gdyż biały dolomit spojony jest masą jasno-czerwoną. Pod temi warstwami występuje szary, zbity, niekiedy nieco marglowy wapień cienko warstwowany, warstwy te rozdzielają się na nieregularne warstewki i spłaszczone buły w skutek znajdujących się w nich blaszek czarnych błyszczących tłustego łupku iłowego. Oprócz tego zawiéra ten wapień także zaokrąglone bryłki limonitu, pochodzącego prawdopodobnie ze skamielin, niedających się jednak bliżéj oznaczyć. Wapień ten składa cały Wiérzch Upłazu (Gladkie na mapie) spadający w dolinę Kościeliską i odpowiada warstwom występującym w téj dolinie na polanie Pisanéj.

Z grani Gładkiego wychodzi się na szczyt wyższy, z początku widać jeszcze ten sam wapień, szczyt zaś sam (1856 m. na mapie) składa się z ciemno-szarego, twardego dolomitycznego wapienia, potém schodzi się w niegłęboką przełęcz a zaraz za nią wznosi się grań stromo ku szczytowi Czerwonego Wirchu Upłaziańskiego. Tu widać bezpośrednio po wapieniu występujący gnejs, który się ciągnie aż pod sam szczyt Czerwonego Wirchu Upłaziańskiego, tam zaś znowu widzimy szary, niekiedy niemal białawy dolomityczny wapień, o warstwach mających już nachylenie strome południowe.

Podobny zielonawy, drobno-ziarnisty gnejs, niekiedy niewyraźnie warstwowany, pojawia się także na północnym upłazie Krzesanicy czyli Czerwonego Wirchu Małołączniaka, którego szczyt i stoki południowe składają się także z wapienia o nachyleniu południowém. Gnejs ten ciągnie się owym upłazem na północ aż do punktu, gdzie upłaz ten nagle spada ku dolinie Małołąki, tam bowiem znowu występuje wapień. W niższéj części Upłazu Małołączniaka gnejs staje się zielonym i zawiéra wiele drobnych części zielonego oligoklazu, biało wietrzejącego, co może było przyczyną, że Zejszner nazwał tę skałę porfirem. Północno-wschodnie stoki zaś okazują także bryły grubo-ziarnistego granitu z czerwonym ortoklazem, a daléj na wschód aż ku Giewontowi właśnie ten granit występuje.

Widzimy tu więc masę gnejsu i granitu, od głównéj masy tych skał zupełnie odosobnioną, ze wszech stron wapieniem otoczoną. Masa ta ma kształt mniéj więcéj eliptyczny, długa oś téj elipsy ma kierunek

północno-wschodni, właściwych stosunków tego gnejsu do otaczającego wapienia w r. 1878 poznać nie mogłem, bo brakło mi czasu dla zwiedzenia kotliny, w któréj leży źródło potoku Miętusi, a gdzie tylko przekonać się można o tém, czy wapień leży na gnejsie.

Czwartą z rzędu doliną tatrzańską jest dolina Małołąki, utworzona przez potok wpadający do Białego Dunajca, a kończąca się w górze Wielką Turnią i przełęczami oddzielającemi takową z jednéj strony od Krzesanicy, a z drugiéj od Giewontu.

Skład geologiczny téj doliny jest nieco odmienny od składu doliny Kościeliskiéj, tu bowiem owe czerwone wapienie i margle, które widzieliśmy tylko na szczycie Czerwonéj Skałki, także w dolinie się pojawiają.

Na samym wstępie do doliny widać skałę składającą się u wiérzchu z regularnie ułożonych, naprzemian cieńszych i grubszych warstw szarego wapienia, zawiérającego przeważnie drobne wypukłe numulity (*N. perforata d'Orb*), i stoczone bryłki innych szarych, już to jaśniejszych, już to ciemniejszych wapieni. Kierunek warstw g. 6, nachylenie pod kątem 35° północne, cała grubość skały wynosi 10 metrów. Bezpośrednio pod tym wapieniem leży w téj saméj ścianie na jeden metr gruby pokład grubo-ziarnistego zlepieńca złożonego z bryłek przeważnie wapiennych, ale i kwarcowych bez numulitów, a bezpośrednio pod tym leżą na pół metra grube warstwy ciemno-szarego, nieco marglowego wapienia, zawiérającego mnóstwo małych gładkich terebratul, a niekiedy także dosyć duże ślimaki.

Dopiéro około 70 kroków wyżéj ukazuje się inna skała, a ta składa się z jasno-szarego, popękanego dolomitu bez skamielin, w warstwach grubych na północ nachylonych ułożonego. Może o 1000 kroków wyżéj widać duże głazy zlepieńca numulitowego, nieróżniącego się niczém od widzianego na wstępie w dolinę; zdaje się więc, że są to bryły z góry spadłe, gdyż owe warstwy numulitowe wedle ich północnego nachylenia powinny tu o wiele wyżéj leżeć, jak na wstępie do doliny; w saméj dolinie zaś widać zaraz powyżéj tego miejsca znowu ten sam co poprzednio popękany dolomit, tworzący warstwy zazwyczaj grube, rzadko kiedy cienkie, stojące niemal pionowo z kierunkiem g. 9. Dolomity te ciągną się aż do ujścia potoku Skalnica, którym się wychodzi na Przysłop Miętusi; powyżéj tego ujścia zaś występują ciemno-czerwone łupki napełnione drobniutkiemi błaszkami miki, a połączone z również czerwonym, twardym, piaszczystym wapieniem. Są to prawdopodobnie te same czerwone warstwy, które składają Czerwoną Skałkę, tu jednak nie tak wyraźnie są odsłonięte. Nieco wyżéj wchodzi się w wązką szczelinę, w któréj potok spada jakby po schodach, złożonych z szarego, zbitego i twardego wapienia.

Z téj szczeliny wychodzi się na miejsce mocno rozszérzone, płaskie, t. j. na polanę Małołąki. Rodzaj skał się zmienia, znajdujemy się bowiem tutaj w łupkach marglowych tych samych, na które natrafiliśmy w dolinie Lejowéj przy jéj zagięciu, a w dolinie Kościeliskiéj przy ujściu potoku Miętusi. I tu widać w nich cienkie warstwy twardego,

czarniawo-szarego wapienia, mianowicie powyżéj tutejszéj polany; w tych wapieniach tylko rzadko widać skamieliny, ja znalazłem jedynie niewyraźny odcisk amonita i ułamki belemnita.

Po tych łupkach przechodzi się w ciemno-szare, zbite miejscami czerwonawe wapienie składające całe północne stoki Giewontu i górny koniec doliny Małołąki, w których tylko w siodełku oddzielającém skałę Mnicha od głównéj masy Giewontu widać zielonawo-brunatne tłuste łupki.

Niekiedy ukazują się w tych wapieniach ciemniejsze rozgałęzione bryłki pochodzące jakby z korali albo wodorostów.

Wiérch Giewontu składa się z podobnego wapienia, a tylko w małéj przełęczy na zachodnim jego końcu położonéj widać czerwony kwarcyt, który tu oddziela ten wapień od granitu i gnejsu Kondratowéj i Upłazów Krzesanicy.

W jeszcze więcéj na wschód położonéj dolinie Strążysk podobne widzimy skały. I tu na samym wstępie występuje skała złożona z szarego dolomitycznego wapienia napełnionego numulitami (*N. perforata* i *N. Puschi*), nieco wyżéj zaś po lewym boku doliny leży mała skała z jasno-szarego dolomitycznego wapienia bez skamielin, biało a nareszcie żółtawo wietrzejącego, którego warstwy stromo ku północy są nachylone.

Jeszcze wyżéj, nim góry otaczające dolinę stają się wyższémi, widać po prawéj stronie potoku ściankę z łupku tłustego czerwonego, zielono nakrapianego, w którym leżą cienkie warstwy ciemno szarego twardego wapienia. Kierunek warstw g. 7—8, nachylenie niemal pionowe północne. Pod témi łupkami pojawia się znowu wapień szary, po części okruchowcowy, tworzący niekiedy urwiste turnie. Potém przechodzi się na tutejszą polanę, gdzie nie ma odsłoniętych skał, a powyżéj polany zaczynają się już stopy Giewontu, zamykającego tę dolinę od południa. Tu już znowu przeważa wapień ciemno-szary, ten sam co i na szczycie Giewontu występuje, i tu kierunek warstw jest g. 6, a nachylenie bardzo stromo północne. Ściana północna Giewontu wznosi się ztąd niemal pionowo, jest ona cała wapienna, ale w tym wapieniu leży, jak już z dołu widać i jak świadczą duże bryły z góry spadłe, pokład szarego marglowego łupku. Piękny przekrój podaje skała Małéj Swinicy wznosząca się nad przełęczą, między doliną Strążysk a doliną Białéj Wody. Na południe od przełęczy widać szary wapień Giewoncki, przełęcz sama leży w szarym marglowym łupku, który zawiéra warstwy szarego krzemienistego wapienia. Kierunek g. 6, nachylenie 70° ku północy. Idąc ztąd na północ, na szczyt M. Świnicy, widać piękne odsłonięcie warstw. Niektóre z tych cienkich warstw ciemnego wapienia zawiérają mnóstwo skamielin, jednak zwykle tak ze skałą zrosłych, że tylko ich przekroje widzieć można, jedna tylko warstwa jest więcéj marglowa, i z téj otrzymać można liczne okazy muszli niedającéj się odróżnić od gatunku *Terebratula gregaria* Suess, okazy te przedstawiają różne odmiany, pochodzące prawdopodobnie od różnego wieku, tak, że

znajdujące się u czoła muszli charakterystyczne krótkie zagłębienie mniejszéj skorupy, mniéj lub więcéj wyraźnie występuje. Na szarym łupku z warstwami krzemienistego wapienia leżą tu przedewszystkiém czerwone i szare łupki z warstwami czerwonego piaskowca, na nich grubszy pokład cienko-warstwowanego, szarego, twardego wapienia zawiérającego skamieliny, mianowicie terebratule, rzadziéj ślimaki i drobne krynoidy; nieco wyżéj leżą w tym łupku, przyjmującym tu barwę czerwoną, warstwy czerwonego, piaszczystego i twardego łupku, a jeszcze wyżéj pokład szarego, twardego i krzemienistego wapienia. Szczyt Małéj Świnicy nareszcie składa się z szarego, okruchowcowego dolomitu zupełnie rozdrobnionego, leżącego bezpośrednio na dopiéro opisanych łupkach. Wszystkie warstwy mają strome północne nachylenie.

W dolinie głównego przypływu Białego Dunajca, w któréj leżą kużnice i dwór Zakopiański, widać także zaraz na początku przy hucie Ludwika szary, krystaliczny wapień z płaskiémi numulitami (*N. Puschi*), stanowiący z téj strony małą ścianke, po prawéj zaś stronie potoku północne stoki Nosala, gdzie pod nim leży dolomit jasny bez numulitów. Nieco wyżéj stoki doliny po obu stronach lasem są zarosłe i tylko z małych odsłonięć widać, że tu znajdują się warstwy miększe, t. j. łupki marglowe szare i czerwone z pokładami twardego, drobno-ziarnistego kwarcytu i ciemnego wapienia, pod którémi jeszcze wyżéj za hutą Alisy, przy wielkim piecu, występuje znowu skała szarego, krystalicznego, dosyć zwięzłego dolomitu bez śladu uwarstwowania; zaraz wyżéj zaś, przy młynie dużym łomem odsłonięta jest skała do 10 metrów wysoka, w któréj widać, że ten dolomit tworzy warstwy do 3 metrów grube, mające kierunek g. 6, a nachylenie pod kątem 20° północne; między témi grubémi warstwami leżą o wiele cieńsze warstwy, składem swoim od tamtych nieróżniące się; niektóre z tych warstw mają budowę okruchowcową, skamielin tu niéma. Zaraz za tą skałą zaczyna się las, bez żadnych odsłonięć, a dopiéro na górnym końcu polany Kalatówki widać stromą górę, należącą już do południowych odnóg Giewontu, z któréj boków wśród lasu sterczą turnie wapienne. Jest to wapień szary, zbity, o przełamie zadziérżystym, którego szczeliny są wypełnione albo białym, krystalicznym kalcytem, albo zielonym do talku podobnym łupkiem. U stoków południowo-wschodnich téj góry znajduje się źródło Białego Dunajca, wytryskujące z pod skały jako silny, pieniący się potok. I z téj strony Giewontu widać niekiedy w szarym wapieniu owe ciemniéjsze rozgałęzione rysunki, o których powyżéj w dolinie Małołąki była mowa. Wapienie te przeto przeważnie składają Giewont, u którego stóp południowych leży obszerna polana Kondratowa, kończąca się w górze pod przełęczą Kondratową i Suchym Wirchem. Suchy Wirch także składa się z tego samego co Giewont szarego wapienia, warstwy jego przedstawiają tu ogromny nachylony fałd. W przełęczy między Suchym Wirchem a Giewontem występuje gnejs ciągnący się do tego miejsca prawdopodobnie od północnych stoków Małołączniaka, na nim leży najprzód czerwony zlepieniec, z którego powstał najwięcéj na zachód położony szczyt Giewontu,

poczém dopiéro występuje wapień Giewoncki, którego dosyć cienkie warstwy mają kierunek g. 6 i nachylenie pod kątem 70° północne. Południowe boki doliny Kondratowéj składa ciemno-zielonawy gnejs z żyłami białego kwarcytu i zielony mikołupek, środek zaś zajmuje kwarcyt i piaskowiec czerwony. Wychodząc ztąd na przełęcz między Wielką Turnią a Kondratową widzimy, że południowe stoki Wielkiéj Turni w zupełności powstały z szarego wapienia, w którym niekiedy pojawiają się niewyraźne ślady małych ślimaków; warstwy te są grube, mają kierunek g. 6 i nachylenie z początku południowe, wyżéj zaś stoją one niemal prostopadle, a jeszcze wyżéj mają nachylenie bardzo strome ku północy. Drugą stronę tego żlebu tworzą północne stoki Kondratowéj, tu widać tylko gnejs, w wyższéj części żlebu granica wapienia odsuwa się nieco ku północy tak, że przełęcz sama leży w mikołupkach, ztąd na południe idąc ku szczytowi Kondratowéj przechodzi się najprzód w jasny gnejs, sam szczyt zaś złożony z białawego-granitowego gnejsu z małą ilością miki, podobnego do pegmatytu.

Idąc od przełęczy Kondratowéj na zachód grzbietem stanowiącym granicę Galicyi z Liptowem, przechodzi się znowu w wyżéj wspomniony szary wapień, którego granica wschodnia od południowych stoków Wielkiéj Turni ciągnie się w kierunku południowym na dół także i cała skalista grań schodząca w kierunku wschodnio-południowo-wschodnim od szczytu Krzesanicy, t. j. najwyższego szczytu Czerwonego Wirchu, z tego wapienia powstała. Na grzbiecie głównym granicznym trwa ten wapień aż do drugiéj wyżéj położonéj przełęczy, oddzielającéj stoki Wielkiéj Turni od szczytu Czerwonego Wirchu Małołączniaka. Ten zaś ostatni szczyt sam składa się z gnejsu, który ciągnie się w kierunku północnym na całym Upłazie ku dolinie Miętusi spadającym aż tam, gdzie zaczynają się skaliste spady znowu z wapienia powstałe. W niższych częściach tego Upłazu gnejs staje się zielonym i zdaje się zawiérać wiele oligoklazu, po zwietrzeniu zaś okazuje na swéj powiérzchni wiele białych plamek. Jest to prawdopodobnie ta sama skała, którą Zejszner nazwał porfirem. Oprócz tego widać tu rozsiane bryły granitu albo grubo-ziarnistego gnejsu, zawiérającego duże kryształy różowego ortoklazu. Patrząc ztąd ku Krzesanicy i krótkiéj z niéj schodzącéj na północ grani widać bardzo wyraźne grube, niekiedy zaś cienkie warstwy wapienia, mające nachylenie bardzo strome południowe.

Na wschód od doliny Kuźnic leży dolina Olczyska, przy początku któréj leży Jaszczurówka, gdzie znajduje się źródło mające ciepłotę o kilka stopni wyższą od średniéj ciepłoty téj okolicy.

Północne stoki Nosala ciągnące się między temi dwiema dolinami składają się z wapienia numulitowego, kilkoma pomniejszémi łomami odsłoniętego, i występującego także w skałach otaczających Jaszczurówkę. Pod wapieniem numulitowym leży i tutaj wszędzie jasno-szary dolomit mocno popękany, niekiedy wyraźnie okruchowcowy, bez skamielin. Wapień ten składa szczyt Nosala i skałę Pióro zwaną, tworzącą jego koniec wschodni w dolinie Olczyska, nareszcie szczyt Małego Regla,

na południe od Jaszczurówki położonego. Nachylenie warstw wszędzie jest północne albo północno-wschodnie, kąt nachylenia bardzo zmienny.

O kilkaset kroków wyżéj w dolinie Olczyska widać ciemno-szare marglowe łupki cienko warstwowane. Kierunek warstw g. 9, nachylenie północno-wschodnie, a jeszcze daléj leży wysoka ścianka ciągnąca się niemal aż do przełęczy między Małym Reglem a Kopieńcem. I tą ścianką odsłonięty jest ten sam łupek, który w stanie świéżym jest niekiedy czarny i dosyć tłusty, po zwietrzeniu zaś staje się szarawo-żółtym. W tym to łupku leżą przerywane warstwy i spłaszczone buły ciemno-niebieskawo-szarego, twardego i zbitego, niekiedy piaszczystego wapienia, zawiérającego ślady drobnych, okrągłych słupków krynoidowych, ostrygi promienisto pofałdowane, płaskie a cienko promienisto prążkowane pektynity, i inne skamieliny. Kierunek tych warstw jest g. 9, nachylenie północno-wschodnie. Wychodząc od téj przełęczy ku szczytowi Kopieńca przychodzi się znowu do wapienia, który z początku wydaje się podobnym do okruchowca dolomitowego; jest to jednak wapień ciemniejszy, zbity, przy uderzeniu cuchnący i poprzerzynany żyłkami białego krystalicznego kalcytu. W niektórych kawałkach widać po zwietrzeniu wystające przekroje muszelek.

Nieco poniżéj szczytu Kopieńca występują te wapienie w warstwach do pół metra grubych, naprzemian ułożonych z jasno-szarym marglowym wapieniem. Kierunek h. 9, nachylenie łagodne ku północnemu-wschodowi. Także w dolinie stoi powyżéj polany Olczyska przy samym potoku skała z szarego nieco krystalicznego wapienia. Wapień ten jest popękany i wąziutkie szczeliny białym kalcytem wypełnione, warstwy mają kierunek g. 6 i nachylenie pod kątem 45° północne. Wapień ten przeto odpowiada wapieniowi ze szczytu Kopieńca. Cała dolina Olczyska zarzucona jest dużémi głazami granitu, co jest rzeczą tém dziwniejszą, że tu niéma skał tego rodzaju, przypuścić przeto należy, że te głazy dostały się do téj doliny za pomocą lodowca, który dawniéj zapełniał całą dolinę Stawów gąsienicowych i przekraczał grań dzielącą obecnie ową dolinę od doliny Olczyska.

Na zachód od polany Olczyska widać w lesie ostrokrawędziaste bryły białego, krzemienistego piaskowca i kwarcytu, kwarcyt ten składa tu dział wodny między doliną Olczyska i doliną Jaworzynki, na nim leży przy drodze prowadzącéj z Kuźnic przez Magórę do Gąsienicowych Stawów szare, plamiste łupki, zawiérające w dolnych warstwach cienkie warstewki twardego wapienia z drobnémi krynoidami i warstwy kwarcytu. Wiérzchnie warstwy tych łupków zaś w dolinie Kuźnic, przybiérają barwę czerwoną; na nich leży dolomit jasno-szary, w części okruchowcowy, składający szczyt Nosala.

Na wschód od doliny Olczyska niéma w Tatrach galicyjskich żadnéj więcéj doliny poprzecznéj, którаby przecinała i odkryła wszystkie te między Eocenem a Dyjasem leżące skały osadowe, owszém już w dolinie Suchego potoku, spadającego główném swém ramieniem z doliny Stawów Gąsienicowych, a drugą swą odnogą z leżącéj u stóp Krzyżnego doliny Pańszczycy, na wcale inne natrafiamy stosunki. Dolina ta jest

najszérszą w całych Tatrach, rozlega się bowiem między Kopieńcem i Kopą Królową z jednéj, a Kopkami i Koszystą z drugiéj strony, jest lasem zarosła, który rośnie na ogromnych masach głazów granitowych, mających niekiedy do 2 metrów średnicy; zresztą dolina ta wcale nie przedstawia równiny, lecz owszém ma grunt pagórkowaty. Dopiéro na dolném jéj końcu, tam gdzie Suchy potok bieg swój północny zamienia na niemal wschodni, występują znowu skały wapienne, w skutek czego dolina się zwęża. I tu widać wapienie szare okruchowcowe, na których leżą wyraźne wapienie numulitowe, które tu po raz ostatni wyraźnie występują, gdy ich w dolinie Filipki już więcéj nie widać. Całe powyżéj tego zwężonego miejsca leżące rozszérzenie doliny aż do północnych stóp Żółtych Turni i do Pańszczycy zapełniona jest owémi masami głazów granitowych, jako śladów dawniéj tu istniejącego wielkiego lodowca, który brał swój początek w dolinie Stawów Gąsienicowych.

Od wschodu zamyka tę széroką dolinę grzbiet Koszystéj, a daléj na północ pasmo Gęsiej Szyi i Kopek oddzielone od Koszystéj przełęczą zwaną Przysłopem Waksmundskim. Północne stoki Koszystéj ku temu Przysłopowi spadające złożone są z szarych wapieni spoczywających na czerwonym dyjasowym kwarcycie. W Przysłopie samym widać czerwone iłowe łupki, z cienkiemi warstwami ciemnych wapieni, zawiérających skamieliny i takiemiż warstewkami kwarcytów, a na północ od Przysłopu wystrzeliła skalista Gęsia Szyja, okazująca na swoim grzbiecie znowu szare okruchowcowe wapienie. Od Gęsiéj Szyi na północ ciągnie się pasmo lesistych gór, Kopkami zwanych, oddzielające dopiéro opisaną obszerną dolinę Pańszczycy od doliny Filipki, biorącéj swój początek na polanie Rusinowéj, gdzie dawniéj wydobywano rudę żelazną z warstw czerwonych przeważnie łupkowych. W tych łupkach leżą i tu cienkie warstwy ciemnych wapieni, zawiérających skamieliny, a między niemi dnże pektynity i ostrygi.

W dolinie Białki, stanowiącéj granicę ze Spiżem, skała Łysa Turnia składa się podobnie jak Gęsia Szyja z wapieni okruchowcowych, powyżéj onéj stoki doliny są więcéj łagodne i lesiste, tu więc prawdopodobnie te same co na Polanie Rusinowéj znajdują się łupki, pod któremi leżą wapienie leżące u północnych stoków Wołoszyna, a od granitu składającego grzbiet Wołoszyna oddzielone czerwonym, dyjasowym kwarcytem i piaskowcem.

Z tego krótkiego opisu dolin przerzynających północne stoki Tatr galicyjskich przekonać się możemy, że wszędzie pod warstwami czarnych żywicznych łupków eocenicznych, wypełniających podłużną dolinę, w któréj leży Zakopane i Poronin, a ułożonych naprzemian z cienkiemi warstwami piaskowca, leżą nasamprzód wapienie numulitowe, ciągnące się od Orawy, gdzie je widziałem aż do okolicy Orawicy [1]), do Galicyi,

[1]) Mapa Tatr wydana przez Zakład geologiczny w Wiedniu nie naznacza na zachód od doliny Chochołowskiéj, tam Siwą zwanéj, nigdzie wapieni numulitowych, lecz tylko warstwy menilitowe, co jest mylném.

przez ujście doliny Léjowéj i Kościeliskiéj a następnie wzdłuż północnych stoków gór zwanych Reglami aż do doliny Filipki. Tylko przy ujściu doliny Chochołowskiéj ich nie widziałem. Pod wapieniem numulitowym leżą niekiedy zlepieńce wapienne, zwane na mapie Zakładu geologicznego zlepieńcem Sulowskim, a gdzie tych niéma, dolomity okruchowcowe, *Chocsdolomit* wiédeńskich geologów, przez nich do górnéj krédy policzone.

Oprócz tych dopiéro wymienionych widzimy w każdéj z opisanych dolin Tatrzańskich jeszcze inne wapienie przeważnie szare, niekiedy czerwone, różniące się także budową niekiedy krystaliczną, niekiedy więcéj zbitą. Wszystkie te wapienie Pusz i Zejszner liczyli do utworu lijasowego, geologowie wiédeńscy zaś odróżniają między niémi trzy formacyje, tryjasową, lijasową i jurasową. Twierdzenie to, dotąd więcéj na przypuszczeniach a mniéj na rzeczywiście odkrytych skamielinach oparte, sprawdzoném być może dopiéro wtedy, kiedy będziemy posiadali liczniejsze i lepiéj zachowane jak dotąd skamieliny, dlatego wynajdywanie takowych w wapieniach tatrzańskich musi być jednćm z głównych zadań każdego badacza tych gór. Wycieczki moje w r. 1878 odbyte nie doprowadziły jeszcze do tego celu, dlatego nie mogę się tu wdawać w oznaczenie względnego wieku tych wapieni i łupków tworzących między niémi osobne pokłady, i muszę to zostawić na póżniéj, kiedy ponowne badania dostarczą nam dostatecznego w téj mierze materyjału [1]).

Już wyżéj wspomniona podłużna dolina, ciągnąca się u północnych stóp Tatr w kierunku przeważnie zachodnio-wschodnim, w któréj rozłożyły się wsie Zakopane i Poronin, stanowi nietylko pod względem orograficznym, ale i geologicznym, rzeczywistą granicę północną tego pasma. Nadmieniłem już wyżéj, że dolinę tę wypełniają czarne, niekiedy żywiczne łupki, zawiérające cienkie płytowe warstwy piaskowca, dosyć drobno ziarnistego i w mikę obfitującego. Oprócz niewyraźnych szczątków roślinnych niéma w tych warstwach skamielin; pomimo to jednak o ich względnym wieku wątpić nie można. U samych stóp Tatr bowiem kładą się te łupki bezpośrednio na wapienie numulitowe należące do utworu eoceńskiego. Nachylenie tych ostatnich północne, z początku bardzo strome staje się coraz łagodniejszém, a jeszcze łagodniejszém jest nachylenie leżących na nich łupków i piaskowców. Kąt nachylenia tych warstw zmniejsza się tém bardziéj, im więcéj postępujemy ku północy, nareszcie przyjmują one nieco poniżéj połączenia się Porońca z Dunajcem położenie zupełnie poziome, a jeszcze daléj na pół-

[1]) Już badania z r. 1879 znacznie posunęły naprzód naszę znajomość skamielin tatrzańskich, udało się bowiem w tym roku odkryć liczniéjsze skamieliny nawet w takich warstwach, z których dotąd nie były znane, a wydobycie ich w znacznéj ilości zawdzięczamy przedewszystkiém niezmordowanéj gorliwości p. Fr. Bieniasza. Zbadanie i oznaczenie tych skamielin, wymagające jednak dłuższego czasu, postawi nas prawdopodobnie w możności dokładniejszego oznaczenia formacyi tatrzańskich.

noc wznoszą się one na nowo, ale już w kierunku przeciwnym, nachylając się ku południowi. To południowe nachylenie w miarę zbliżania się ku Szaflarom coraz więcéj się wzmaga, a w okolicy téj wsi natrafiamy znowu na zupełnie odmienne od Tatrzańskich dawniéjsze utwory marglowe i wapienne, należące w części do neokomu, w części do formacyi jurasowéj i odznaczające się niekiedy ogromną ilością pięknie zachowanych skamielin. Są to owe utwory zwane po niemiecku *Klippenkalk*, co Dr. Kreutz przetłómaczył na „wapienie ryfowe“, których dokładne zbadanie będzie zadaniem późniejszych wycieczek wysłanników komisyi fizyjograficznéj.